学习小组在线知识协作中的用户角色与行为*

■ 王哲 张鹏翼
北京大学信息管理系 北京 100871

摘要：［目的/意义］探究学习小组在线知识协作中的用户角色及其行为与分布特征。研究将有助于更深入地理解学习小组在线知识协作中的用户角色特征，帮助信息服务提供方为不同角色的用户提供更有价值的服务。［方法/过程］通过社会网络分析和聚类分析等方法，对某课程在线学习协作平台的 1096 份协作日志进行分析。［结果/结论］学习小组在线知识协作中，领导者起到带头和引导的作用，实质内容提供者专注于提供内容，存在内部微协作之外但较少与其他用户进行沟通交流，管理维护者纠正协作中其他角色的编辑漏洞和失序行为并与小组中的关键用户保持较为紧密的联系，社交连接者在协作中起到的沟通连接作用不明显。

关键词：协作角色 学习小组 在线知识协作 用户研究 在线社区
分类号：G250
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2018.07.009

1 引言

知识协作，指的是协作用户之间对知识的分享、传递、积累、转化和共同创造，知识协作过程包括用户个体的对知识内容的提供，及其对其他协作用户的知识贡献进行补充、重组、改进和整合[1]。知识协作的方式包括开源知识协作（如维基百科）、在线知识问答社区（如知乎、Quora 等）知识协作、学习小组知识协作等。

学习小组知识协作可分为线上和线下进行，已有研究表明，学习小组在线知识协作过程有助于鼓励用户在进行知识协作之前对协作内容进行深入思考和总结，加深用户对知识的理解[2]；良好的学习小组在线知识协作可以降低用户对知识和信息的焦虑感和不确定感，增强协作用户的社区中的存在感，提升知识协作效率[3-4]。支持学习小组在线知识协作的工具和平台包括博客、论坛和在线学习协作平台（又称学习协作 wiki）等。

目前，越来越多的研究开始关注学习协作 wiki 的特点和作用[5]，在一般论坛的基础上，学习协作 wiki 平台融合了开源知识协作的特征，用户自组织性强，资源开放程度高，可以促进知识协作用户认知水平和协作能力的增长[6]。在功能方面，学习协作 wiki 对协作式编辑的容纳力强，支持不同用户同时在网页上对知识协作内容进行浏览、创建、更改和发布，部分平台还为协作用户之间提供必要的即时交流工具。

不同用户之间良好的知识协作对在线社区的持续发展十分关键，知识协作不仅有利于用户个体本身，更有助于提升在线社区的整体价值[7]。国内外对知识协作已有一定的研究基础，但对学习小组协作中的用户协作角色的研究尚不充分，以下从用户个体行为和社会网络协作两大方面对已有的用户协作行为研究进行综述。

2 文献回顾

2.1 用户个体行为

在线协作用户角色的确定是从分析和归类用户个体行为开始的[8]。A. Kim[9]通过研究不同在线社区中各个阶段的用户行为，总结了在线社区中用户从浏览者演变为新手、常客、领袖最后到社区前辈的变化情况。R. Kozinets[10]关注在线社区中用户对话题的兴趣与其社区角色的关系，发现游客、社交者、热衷者和内部知情者，其中游客只对话题有浅层次的兴趣，与其他用户并无太多社交联系；社交者拥有很强的社交联系，但只对一些话题有浅层次的兴趣；热衷者对话题有较

* 本文系国家自然科学基金项目“知识社区在线协作动态研究：构成、因素与演变”（项目编号：71603012）研究成果之一。
作者简介：王哲（ORCID：0000-0002-7821-9366），硕士研究生；张鹏翼（ORCID：0000-0003-0624-6776），副教授，博士，通讯作者，E-mail：pengyi@pku.edu.cn。
收稿日期：2017-09-28 修回日期：2018-01-09 本文起止页码：77-87 本文责任编辑：王善军

深层次的兴趣,但并无很强的社交联系;内部知情者的兴趣层次较深、社交连接较强。H. Welser 等[11]通过对维基百科用户协作行为的研究将参与维基百科词条编辑协作的用户分为技术编辑、破坏行为纠正者和社交连接者三种类型。R. Gazan[12]根据在线问答社区提问者与回答者互动的情况,将提问者分为信息搜寻者和信息怠惰者,并将回答者分为专家型回答者和普通回答者[13]。J. Preece[14]将群体协作中的用户角色分为调解者、专业人士、潜水者和其他参与者四种角色。另有部分研究者认为,一些潜水者会逐渐对在线协作的群组产生强烈的依附感,这将使他们向参与者转变[14-15]。另有研究将参与在线协作的用户根据其协作行为的不同划分为话题发起者、话题讨论者、问题回答者、回答者、讨论者、粉丝、挑事者、行骗钓鱼者、潜水者[8,16-19]。

也有研究将用户参与在线协作的频率和贡献的大小作为确定用户角色的重要依据。J. Fuller 等[20]的研究通过发帖频率总结出潜水者基本不发帖而只是被动观察他人的发言,发帖者会有规律地从事发帖行为,高频发帖者几乎每天都发帖。S. Koch 等[21]、B. Nonnecke 等[22]以及 O. Arazy 等[23]的研究均证实在开源编程社区协作、wiki 协作等在线协作中,一小部分的活跃用户贡献了大部分内容。Y. Ye 和 K. Kishida[24]发现开源编程社区协作中有八种不同的用户角色:项目领导、核心成员、活跃开发者、外围开发者、漏洞修复者、漏洞报告者、浏览者、被动用户。F. Viegas 和 M. Smith[25]在在线新闻交流社区中的群体协作中发现沟通连接者、争辩者、爆发型贡献者、提问者和新手五种用户角色类型。J. Chan[26]等针对在线论坛的用户发帖和回帖的频率和质量的研究发现,论坛中存在精英、支持者、沉默寡言者、噪音制造者、初创者、积极参与者、交谈者和被忽略者等八种用户角色。A. Kittur 等[27]对维基百科的研究发现,精英编辑者对维基百科的编辑次数随着时间的推移而递减。B. Alder 等[28]认为编辑不能仅通过编辑次数定义编辑者的声誉,其编辑内容存在的时间也应该被纳入考虑范畴。Z. Wang 和 P. Zhang[29]通过对中文在线知识社区知乎的案例研究,发现技术编辑和提问者提出较多的问题,回答者的内容贡献居多,并获得较多的赞,关注者一般不参与讨论,此外协作中还存在用户角色的交叉现象。

2.2 社会网络协作

社会网络可以显示协作用户之前的直接和间接联系,由此揭示不同协作用户在社会网络中所拥有的社会资本差异,并依据此定位个体用户在协作网络中的角色[30]。社会网络分析(Social NetworkAnalysis,SNA)常常作为重要的分析角度和方法被应用在在线协作用户角色的定义上,支持社会网络分析的软件工具有 Ucinet、Pajek、Gephi、NodeXL 等。

J. Hautz 等[31]探究了某在线创新社区用户的社会网络及其与其他用户的协作关系,采用用户接受的评论来源为入链(入度)、用户对其他用户进行评论的路径为出链(出度)、用户的发帖数量为内容贡献程度,定义了协作网络中八种用户类型:激励者,引人注目型激励者,出谋划策型激励者,引人注目者,出谋划策型引人注目者,激励且出谋划策型引人注目者,出谋划策者,被动用户,这些用户类型在行为上有一定重叠,但是在社会网络中起到的作用不同,因此被归为不同的角色类别。

J. Fuller 等[32]利用参与某在线协作社区的用户日志数据,通过社会网络分析、聚类分析和内容分析等定量与定性相结合的方法,构建了协作用户角色及其贡献的网络,发现社交者、出谋划策者、大师、高效贡献者、被动出谋划策者和被动评论者六大类型的协作用户,并归纳了不同类型的用户在社区贡献和协作互动中的不同表现。S. Toral 等[33]通过对开源编程社区中用户协作网络的研究,发现了掮客这一角色,掮客将协作中的专家级开发者和外围开发者联系起来,通过分享知识和传递信息帮助开源编程社区中的用户协作顺畅进行。R. Cross 等[34]通过对社会化协作网络的研究,发现虚拟社区中存在中心连接者、掮客和外围用户。R. Nolker 和 L. Zhou[35]通过构建在线知识共享社区的用户社会协作网络,利用社会网络分析计算协作用户的度中心性,同时引入信息检索领域的 TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency,词频-逆文档频率)算法计算协作网络中用户的社会资本,由此得出领袖、激励者和聊天者是在线知识共享社区中的三大核心用户。除此之外,D. Fisher 等和 T. Turner 等都从社会网络的角度构建了在线新闻社区 Usenet 中的用户角色[16,36]。

2.3 用户角色及行为特征

归纳上述从用户的个体行为角度和协作的社会网络结构角度定义在线协作中用户角色的研究,将参与协作的用户分为沟通连接型用户、实质内容提供型用户、精英型用户、管理维护型用户和边缘用户五种类型(表1)。

表1 在线协作中的用户角色

协作角色	协作角色及其定义		协作角色行为特征	
	角色	定义	个体行为	协作行为
沟通连接型用户	社交者(minglers)	拥有很强的社交联系,但只对一些话题有浅层次的兴趣	经常与其他用户进行交流对话或产生联系,一般对话题有浅层次的兴趣	协作中的社交连接角色,将不同类型的用户直接联系起来,或者为不同用户之间产生联系创造间接机会
	社交连接者(social connectors)	经常利用维基百科平台与其他用户进行交流和对话		
	掮客(brokers)	连接协作中的专家级开发者和外围开发,通过分享知识和传递信息帮助开源编程社区中的用户协作顺畅进行		
	中心连接者(central connectors)	在虚拟社区的各个用户之间建立起联系		
实质内容提供型用户	高频发帖者(frequent posters)	存在于美国某在线篮球论坛,几乎每天都在该论坛上发帖	经常性地为社区提供数据、信息、知识、问题和观点等贡献	协作中的内容贡献角色,较少参与协作中的社交连接
	回答者(answerers)	存在于在线知识社区知乎,以内容贡献为主		
	出谋划策者(idea generators)	在某在线社区创新大赛中发帖数量很高		
	初创者(initiators)	持续为在线社区提供原创内容		
精英型用户	专业人士(professionals)	对在线知识社区中某领域话题有专业技能或经验	在社区中发表质量较高、受关注程度较高的内容,兴趣层次较深,内容贡献的频繁程度低于实质内容提供型用户	协作中的权威角色,有较高的知识声望和协作资源,对协作团队的成员有较大影响力,但一般较少刻意维持向外的广泛社交联系
	内部知情者(insiders)	对在线社区话题的兴趣层次较深、社交连接较强		
	项目领导(project leaders)	在开源编程社区协作中对项目进展情况和最终结果负责		
	领袖(leaders)	在知识共享社区的用户协作网络中拥有较丰富的社会资本		
管理维护型用户	技术编辑(technical editors)	对维基百科协作的拼写、格式、模板、联接等与内容无关的部分的进行错误修改或补充	调节和纠正社区中的失序行为、内容瑕疵和技术漏洞等	协作中的秩序维护角色,由于职责需要,与社区成员保持一定程度的社交联系
	破坏行为纠正者(vandal fighters)	在维基百科上负责寻找被恶意破坏的词条文章并对其进行核准和修正		
	调解者(mediators)	通常出现在在线社区的不同的群组里,帮助管理社区、维持社区和谐		
被动边缘型用户	潜水者(lurkers)	不为知识社区做出实际贡献,选择观察并保持沉默	在社区中潜水、默默观察、浏览,或以刷存在感为目的制造垃圾信息	协作中处于被动和边缘状态的角色,极少参与协作过程、贡献协作成果,很少与其他用户产生关联
	游客(tourists)	在论坛中基本上不发帖而只是被动观察他人的发言		
	噪音制造者(grunts)	在在线论坛中制造低质量、无内容的回帖,刷存在感		
	边缘参与者(ignored)	在线协作的频率低、贡献的很少		

综上所述,以往对用户协作角色的研究主要关注以问答社区和维基百科为代表的在线社区,针对学习小组的协作角色研究较为有限。本文将对学习小组的学做用户角色及其行为进行深入研究,有助于加深对不同角色用户在学习协作过程中的个体特征和协作用户关系的理解,从而更好地为用户提供服务。

3 研究方法

本研究利用社会网络分析、日志分析、和聚类分析对教学平台记录的用户协作编辑数据开展研究。研究的协作用户为信息管理相关课程的学生。该课选课总人数61人,所有选课学生结合个人意愿和选课情况被分为G1、G2、G3、G4、G5、G6共6个小组,每组参与者为9-12名不等。该课程每一个单元的授课周期从前到后由教授授课、小组讨论、小组线上wiki协作编辑三部分组成。每两周授课后,教授布置一个确定主题的wiki词条交由各学习小组进行知识协作,协作方式为:各参与者提交与主题相关的讨论提纲并进行0.5-1.5小时的线下小组讨论,然后在两周时间内进行线上wiki协作并在北京大学教学网上发布协作成果。在一个学期中,每个学习小组都进行了6个话题的群体协作,按照时间从前到后由S1至S6表示:S1为“信息”话题,S2为“信息检索评价”话题,S3为“元数据”话题,S4为“使用分类法组织网络信息资源”话题,S5为“自然语言处理在信息组织中的应用”话题,S6为“网络信息资源组织”话题。

3.1 数据收集

本研究的数据来自北京大学教学网在线wiki学习协作平台(http://courses.pku.edu.cn/)上记录的用户学习协作日志数据。研究者通过北京大学教学网收集各小组进行线上wiki协作的数据,数据项包括wiki日志的版本记录、编辑者ID、编辑时间和编辑内容,其中该平台对编辑内容有6种形式的记录。表2为不同主题下协作修改版本数量和协作用户数量,如该表所示,本研究共采集36个wiki协作成果,1 096个wiki比较版本,平均每组在每个主题下生成31个wiki协作版

本。参与协作的共有 61 名用户，其中 G1、G5、G6 均分别有 9 名协作用户，G2 有 12 名协作用户，G3、G4 均分别有 11 名协作用户，以字母加数字的形式（如 A1）将 61 名协作用户用代号表示，并采用用户代号、组别与话题代号进行组配的方式（如 B1：G2：S1）特指某协作小组在某话题协作中的某用户（此例即 G2 组在话题 S1 中的用户 B1），采用组别代号与话题代号进行组配的方式（如 G1：S1）特指某话题协作中的某协作小组（此例即话题 S1 中的 G1 组）。

表 2　各小组不同主题的协作修改版本数量和协作用户数量

组别＼话题	S1	S2	S3	S4	S5	S6	平均	总计	人数	用户代号
G1	69	51	29	28	22	21	37	220	9	A1 – 9
G2	60	31	28	25	27	20	32	191	12	B1 – 12
G3	36	46	41	32	21	29	34	205	11	C1 – 11
G4	37	33	25	17	18	18	25	148	11	D1 – 11
G5	60	39	25	18	14	17	29	173	9	E1 – 9
G6	71	25	13	20	14	16	27	159	9	F1 – 9
平均	56	38	27	23	19	20	31			
总计	333	225	161	140	116	121		1096	61	

3.2 数据分析

本研究通过日志分析、社会网络分析和聚类分析等研究方法，构建用户协作网络和用户协作角色指标体系。具体而言，在日志分析的基础上，本研究利用社会网络分析方法构建用户协作网络，运用聚类分析方法构建用户协作角色指标体系，由此定义参与学习小组协作的用户角色。

3.2.1　协作网络的构建　协作用户的社会网络行为建立在社会网络分析的基础上。为分析学习小组协作中的用户协作行为，本研究引入社会网络分析方法，该方法通过对于协作网络中节点间关系的分析，探讨网络中节点属性特征和网络结构特征[37]。

在本研究以一个学习小组在某次话题下的协作为单位构建协作网络，协作网络的节点是每一名参与该次话题协作的用户，同一个协作话题 wiki 下分为若干版块，对同一版块下的内容进行了共同编辑的用户节点之间产生一条有向边，边的方向由主动编辑的用户节点指向被编辑的用户节点，两个用户进行共同编辑的次数为这两个用户节点之间边的权重。

本研究中使用五项社会网络指标，包括：出度、入度、中介中心度、特征向量中心度和聚集系数。其中，出度，指的是某用户对其他用户编辑内容进行共同编辑的次数；入度，指的是其他用户对某用户的编辑内容进行共同编辑的次数，出度和入度共同反映了某节点邻居节点的数量；中介中心度，指的是一个节点拥有的最短路径数目，反映了节点的重要程度；特征向量中心度，指的是某节点的邻居节点的重要程度，反映了某节点邻居节点的质量，同时间接反映了这个节点本身的质量高低；聚集系数，是指一个节点周围聚集其他节点的能力，聚集系数较高的用户周围可能聚集更多的用户。本研究使用社会网络分析工具 NodeXL 构建上述用户协作网络，并计算上述社会网络分析指标。

3.2.2　协作角色指标体系　本研究对用户协作角色的定义分为个体行为维度和社会网络行为维度两部分。由表 3 所示，个体行为维度的角色指标中，编辑次数指的是一个用户在某话题的 wiki 协作中的总编辑次数；初创比例指的是一个用户在一个话题的各个分版块中进行首次编辑的次数除以该组该话题中的编辑总次数。编辑次数和初创比例反映用户个体的内容贡献程度和创新能力。

社会网络指标中，出度和入度反映一个用户邻居节点的数目，其中出度反映一个用户对其他用户编辑的改动频率，出度越大，用户对其他用户的编辑改动越频繁；入度反映其他用户对某用户编辑的改动频率，入度越大，该用户的编辑被其他用用户的改动越频繁。中介中心度反映用户的重要性程度，中介中心度越大，用户掌握着越多通向其他用户节点的最短路径的资源，用户在网络中越重要。特征向量中心度反映一个用户是否与很多重要的用户相联系，特征向量中心度越大，则用户与越多的重要用户相联系，节点质量更高。聚集系数反映用户的领导能力，聚集系数越大，说明某用户节点周围聚集越多用户，与其他用户关系越紧密或协作组织的越受欢迎，领导能力越强。

表 3　协作角色指标体系

指标维度	指标名称		定义
	中文	英文对照	
个体行为指标	编辑次数	Editingcounts	用户在某话题的 wiki 协作中的总编辑次数
	初创比例	Initial editing counts percentage	用户在一篇 wiki 中进行首次编辑的次数除以该组该话题下 wiki 编辑总次数
社会网络指标	出度	Outgoing threads	以每个参与协作的用户为一个节点,用户 A 对 B 的编辑内容进行更改,则产生一条从 A 指向 B 的有向边。
	入度	Incoming threads	以每个参与协作的用户为一个节点,用户 C 编辑的内容被 D 进行了更改,则产生一条从 D 指向 C 的有向边
	中介中心度	Betweenness Centrality	经过某个节点的最短路径数目。用于刻画节点重要性的指标
	特征向量中心度	Eigenvector Centrality	某节点的邻居节点的重要性程度。反映了某节点邻居节点的质量,也间接反映了这个节点本身的质量高低
	聚集系数	Clustering Coefficient	一个节点周围聚集其他节点的能力。聚集系数较高的用户则周围更可能聚集用户

3.2.3　协作角色聚类方法　本研究使用 K-Means 聚类方法,运用 SPSS 数据分析工具,根据协作角色指标对用户进行协作角色聚类。在聚类单位的选择上,本研究以一个学习小组在六个话题下的协作行为为单位进行聚类,因此每个节点的协作角色指标反映的是一个学习小组的用户在一次话题中的协作行为。协作角色类型的确定是最重要的基础是已有文献的总结,发现所有的在线社区协作基本可以被这五种类型囊括。同时,在进行聚类分析的时候,除了 K＝5 之外,本研究还尝试了 K 等于 3 到 8,证明 K＝5 的时候,角色聚类效果是最好的。

选择使用 K-Mean 进行聚类的原因是本研究的样本量为大于 30,各项指标可通过数值型数据进行表达,且通过对已有的文献综述,可用户角色初步分为五类(即 K＝5),符合 K-Means 聚类的数据要求和方法要求,因此使用 K-Means 聚类方法是最为有效且合适的。考虑到各组之间存在的客观差别,本研究先分小组对各项用户角色指标进行聚类分析,此后归纳各小组的各项指标特点,并最终呈现用户角色类型的整体分布情况。

4　研究结果

4.1　协作角色聚类结果

将各学习小组在六个话题下的用户协作角色指标进行聚类后,得到各个学习小组的每个用户在六个话题下的角色聚类号,K-means 聚类结果显示,G1、G2、G3、G5 五类角色的聚类效果较好,G4、G6 中第四类角色分别只有 1 人次,不适合作为一种角色类型,因此在观察该用户各项指标后将其归入更合适的角色类型,因而 G4 和 G6 中仅出现四种协作角色类型,而 G1、G2、G3、G5 中包含全部五种协作角色类型出现。

同一个用户在一个话题中只有一种角色划分,但在不同话题中担任的协作角色类型可能存在变化,表 4 分小组展示了每个用户在六个话题中所担任角色种类的个数。从中可以发现,全部 61 名用户中,有 1 名(1.6%)用户在 6 个话题中担任过全部五种协作角色,6 名(9.8%)用户在六个话题中担任过四种协作角色,14 名(23.0%)用户在 6 个话题中用户在六个话题中担任过三种不同角色,20 名(32.8%)用户在 6 个话题中担任过两种不同协作角色,即超过 67% 的用户担任一种以上的协作角色;20 名(32.8%)用户在六个话题中一直担任同一种协作角色。K-means 聚类的显著性检验结果如表 5 所示。

表 4　用户在 6 个话题中所担任的协作角色类型的个数

组别 / 类型个数	G1	G2	G3	G4	G5	G6	占比
五类角色	/	/	1	/	/	/	1.6%
四类角色	/	3	2	/	/	1	9.8%
三类角色	3	3	/	/	4	4	23.0%
两类角色	4	2	3	5	3	3	32.8%
一类角色	2	4	5	6	2	1	32.8%
人数总计	9	12	11	11	9	9	61(100%)

表 5　各项用户协作角色指标的显著性检验结果

指标维度	指标项目	Sig.					
		G1	G2	G3	G4	G5	G6
个体行为指标	编辑次数	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	初创比例	.000	.005	.000	.000	.203	.000
社会网络指标	入度	.001	.000	.000	.000	.051	.000
	出度	.000	.018	.000	.007	.001	.000
	中介中心度	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	特征向量中心度	.000	.005	.000	.000	.001	.000
	聚集系数	.621	.251	.000	.477	.182	.334

4.2　协作角色的特征

根据聚类结果和协作角色指标的分布特征,学习

小组协作中有领导者、社交连接者、实质内容提供者、管理维护者和边缘用户五大协作角色，其中边缘用户又依据其行为的边缘程度划分为初级、中等和极度边缘用户。整体而言，边缘用户人次数在所有学习小组中占比最高，社交连接者次之，领导者、实质内容提供者和管理维护者所占比例相对偏低。

协作角色的整体分布情况如表6所示。在六个话题的协作中，各组边缘用户占比最高（平均71%），其中G1和G6边缘用户占总协作人次数的超过60%，G2、G3和G5边缘用户占总协作人次数的均超过70%，G4边缘用户占总协作人次数的超过80%，各小组的边缘用户中极度边缘的占比最高。

表6　用户协作角色的人数分布情况及占比

协作角色类型代号	组别 / 角色	G1	G2	G3	G4	G5	G6	平均占比
1	领导者	2 2.7%	5 6.9%	2 3.0%	5 7.6%	4 7.4%	6 11.1%	6.5%
2	社交连接者	8 14.8%	7 9.7%	9 13.6%	5 7.6%	2 3.7%	9 16.7%	10.9%
3	实质内容提供者	9 16.7%	5 6.9%	5 7.6%	1 1.5%	2 3.7%	5 9.3%	7.5%
4	管理维护者	2 3.7%	4 5.6%	2 3.0%	/	7 13.0%	/	4.1%
5	边缘用户	33 61.1%	51 70.8%	48 72.7%	55 83.3%	39 72.2%	34 63.0%	71.0%

社交连接者占总协作人次的10.9%。实质内容提供者占总协作人次的7.5%。领导者占总协作人次的6.5%。管理维护者在总协作人次中占比最低（4.1%）。G1中的实质内容提供者（16.7%）和社交连接者（14.8%）占比较高；G2、G3中，社交连接者（9.7%和13.6%）所占比例较高；G4中领导者和社交连接者分别占该组协作总人次的7.6%；G5中管理维护者所占比例较为突出（13.0%）；G6中领导者（11.1%）和社交连接者（16.7%）在该组协作总人次中所占比例较高。

表7总结了各协作角色的行为特点、指标特征。本研究依据协作角色指标绘制了各小组在每个话题中的协作中的用户协作角色指标分布雷达图，以下将结合案例对五种协作角色进行具体分析。

表7　学习小组用户协作角色的特征总结

角色名称	行为特点	协作角色指标特征			举例
领导者	在小组协作中表现积极主动，起到带头和引导的作用	编辑次数、初创比例、入度、出度、中介中心度、特征向量中心度和聚集系数等各大指标上的值全面较高，部分领导者的出度不高			A1:G1:S2 D3:G4:S2
社交连接者	在小组协作的不同用户之间起到沟通、连接的桥梁、纽带作用	中介中心度和入度很高，其他指标的表现呈现高低不一的波动态势			C4:G3:S6 D1:G4:S6
实质内容提供者	在协作中专注于提供内容，较少与其他用户进行沟通交流	编辑次数和初创比例的值很高，中介中心度普遍较低			C2:G3:S5 E7:G5:S1
管理维护者	主要对协作中其他用户的失序行为和编辑漏洞进行改正，且与小组中的关键用户保持较为紧密的联系	编辑次数、出度很高，特征向量中心度较高，其他指标表现平平			A2:G1:S2 C1:G3:S3
边缘用户	在小组协作中处于边缘，较少参与协作过程，较少与其他用户产生联系	各项指标总体偏低，但程度有不同	各项指标值呈中等偏低态势	初级边缘用户	E3:G5:S2
			大部分指标值很低	中等边缘用户	A6:G1:S4
			各项指标值都很低	极度边缘用户	F7:G6:S3

4.2.1　领导者　如图1所示，担任领导者角色的用户在编辑次数、初创比例、入度、出度、中介中心度、特征向量中心度和聚集系数等各大用户角色指标上的值整体较高。图1列举的A1:G1:S2和D3:G4:S2是两个典型的领导者角色。

领导者一般掌握小组的核心知识信息资源和人脉资源，协作次数、创新意愿均较高，与高质量的用户保持频繁联系，周围聚集了许多各个角色类型的用户，在小组协作中表现积极主动，并不是每一个协作周期中都有领导者存在，在6组6个话题共36个协作周期中，约60%的协作周期中有领导者存在。

4.2.2　社交连接者　如图2所示，担任社交连接者角色的用户中介中心度和入度很高，其他指标的表现呈现高低不一的波动态势。图2列举的C4:G3:S6和

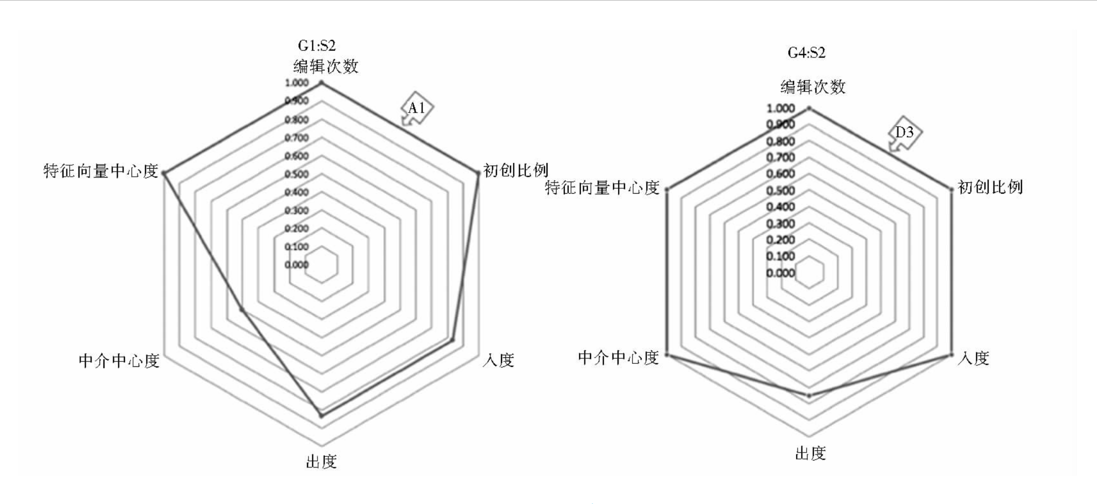


图 1　领导者角色用户的指标分布

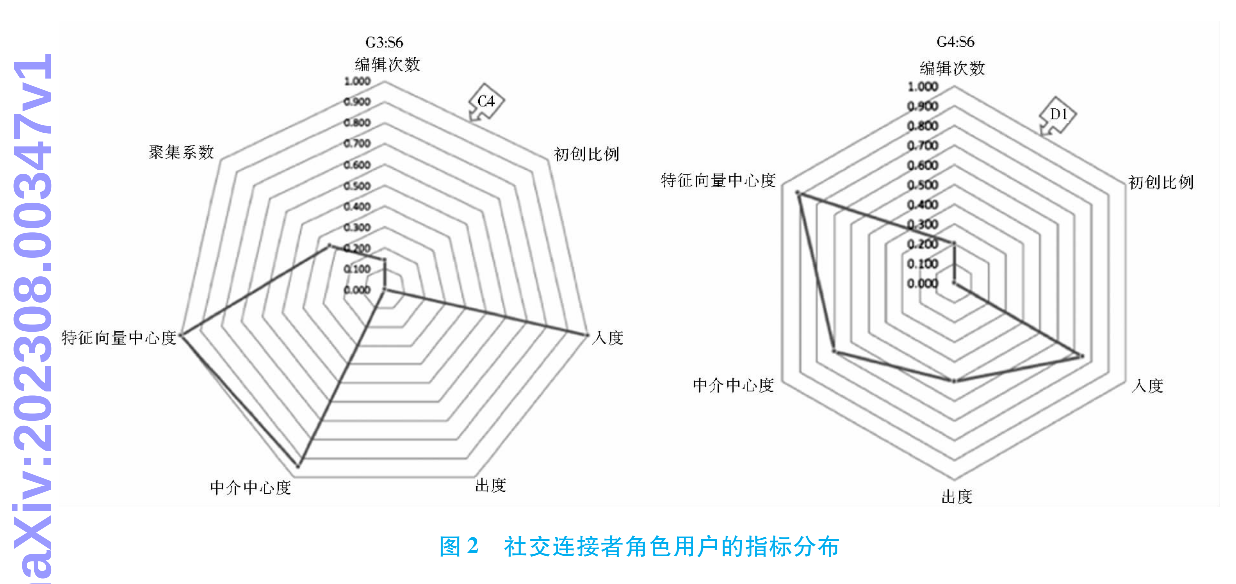


图 2　社交连接者角色用户的指标分布

D1:G4:S6 是两个典型的社交连接者角色。

社交连接者与各种类型的用户有联系，在小组协作中起到沟通、连接的桥梁、纽带作用，大部分社交连接者的协作行为集中在协商整合阶段。在 6 组 6 个话题共 36 个协作周期中，65% 的协作周期中有社交连接者存在。

4.2.3　实质内容提供者　如图 3 所示，实质内容提供者角色的编辑次数和初创比例的值很高，中介中心度普遍较低。

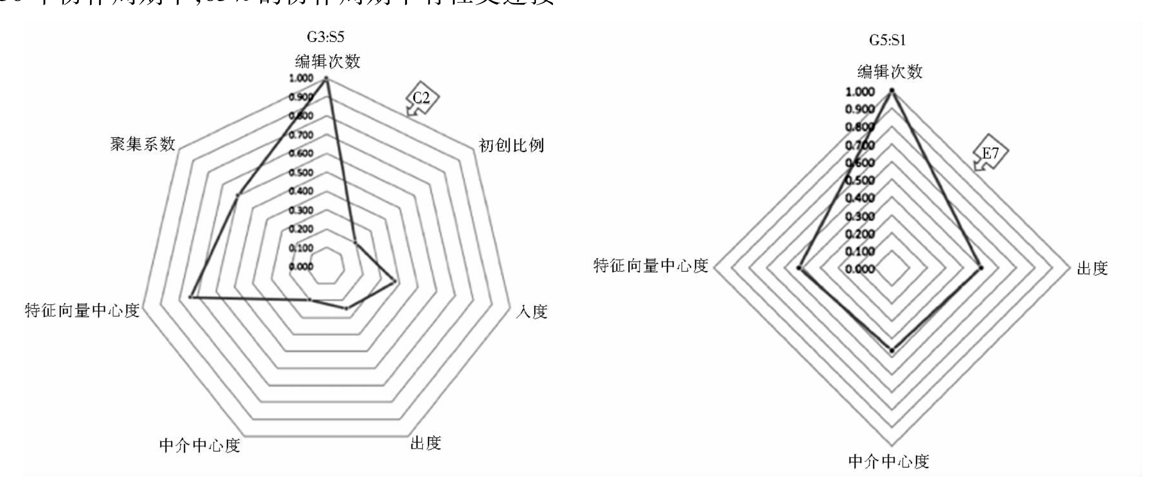


图 3　实质内容提供者角色用户的指标分布

图 3 列举的 C2:G3:S5 和 E7:G5:S1 是两个典型的实质内容提供者角色。实质内容提供者对学习小组协作的内容贡献十分突出,他们的编辑次数和创新意愿较高,积极参与信息和观点的搜寻、梳理、筛选、整合和排列的协作过程,但实质内容提供者较少与其他用户进行交流与合作,对其他类型的用户的影响力较领导者而言十分有限。实质内容提供者也并非存在于所有协作中,在 6 组 6 个话题共 36 个协作周期中,约 50% 的协作周期中有实质内容提供者存在。

4.2.4 管理维护者 如图 4 所示,担任管理维护者角色的用户编辑次数、出度很高,特征向量中心度较高,其他指标表现平平。图 4 列举的 A2:G1:S2 和 C1:G3:S3 是两个典型的管理维护者角色。

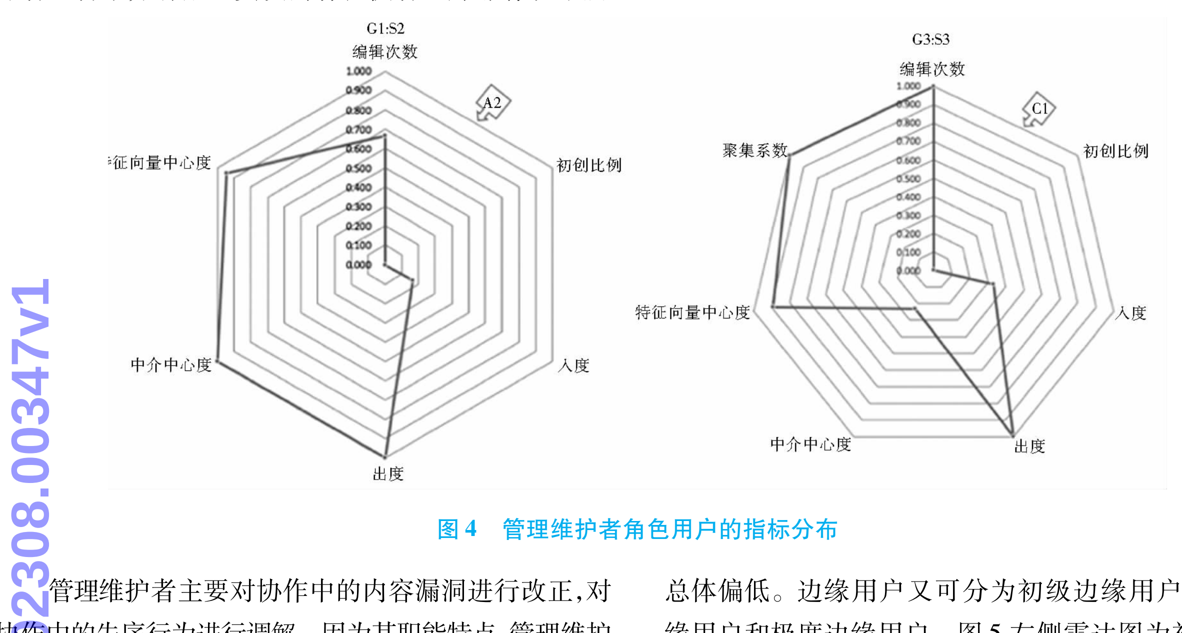


图 4 管理维护者角色用户的指标分布

管理维护者主要对协作中的内容漏洞进行改正,对协作中的失序行为进行调解。因为其职能特点,管理维护者一般与小组中的关键用户保持较为紧密的联系,对其他用户有一定的影响力。在 6 组 6 个话题共 36 个协作周期中,仅有 22% 的协作周期中有管理维护者存在。

4.2.5 边缘用户 如图 5 所示,边缘用户角色较少参与协作过程,较少与其他用户产生联系,各项用户指标总体偏低。边缘用户又可分为初级边缘用户、中等边缘用户和极度边缘用户。图 5 左侧雷达图为初级边缘用户 E3:G5:S2,其各项指标值呈中等偏低态势;图 5 中间雷达图为中等边缘用户 A6:G1:S4,其大部分指标值很低;图 5 右侧雷达图为极度边缘用户 F7:G6:S3,其各项指标值都很低。边缘用户的协作行为大多浮于表面、浅尝辄止。

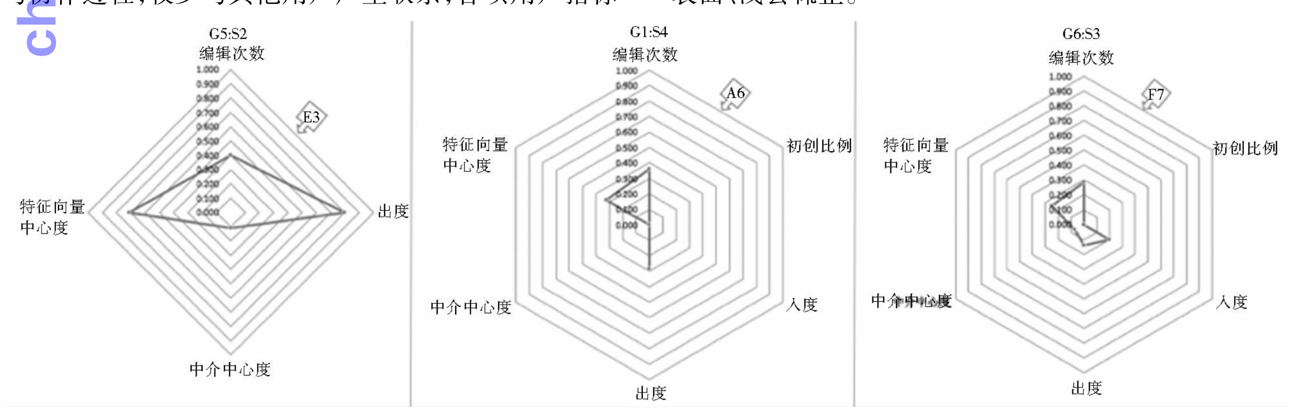


图 5 边缘用户角色的指标分布

5 结论、讨论与展望

5.1 研究结论

学习小组在线知识协作中存在五种类型的用户,分别是:领导者、社交连接者、实质内容编辑者、管理维护者和边缘用户。每个用户的角色不是固定不变的,超过 67% 的用户在不同的协作话题中担任过不同的协作角色。

按照角色分布数量从高到低排列,边缘用户数量占协作用户总数的 71%,在 100% 的协作周期中出现;

社交连接者占协作用户总数的 10.9%,在约 65% 的协作周期中出现;实质内容提供者占协作用户总数的 7.5%,在约 50% 的协作周期中出现;领导者数量占协作用户总数的 6.5%,在约 60% 的协作周期中出现;管理维护者数量占协作用户总数的 4.1%,在约 22% 的协作周期中出现。

领导者掌握小组的核心知识信息资源和人脉资源,在小组协作中表现积极主动,起到领导话题方向、把握协作节奏、推动共识形成和决策产出等的作用,协作的次数、持续程度和创新意愿均较高。实质内容提供者的编辑次数和创新意愿较高,较少与其他角色用户进行交流,积极参与信息和观点的搜寻、梳理、筛选、整合和排列的协作过程,并通过形成共识的方式在内容上协助领导者做出最终决策。管理维护者对协作中的内容漏洞进行改正,对协作中的失序行为进行调解,一般与小组中的关键用户保持较为紧密的联系,对其他用户有一定的影响力,在没有领导者角色的协作周期中承担部分领导职责,维护协作秩序、引导话题走向。

社交连接者在协作中的影响力有限,其协作行为相对于领导者、实质内容提供者及管理维护者缺乏持续性,协作行为出现的时间往往较为集中。边缘用户角色协作行为出现的时间随机性很强,浅尝辄止,在协作中没有发挥可观察的作用。

5.2 讨论与启示

从领导者角色来看,学习小组在线知识协作中领导者角色取代了以往在线社区用户协作研究中的精英型用户[26]。与精英型用户较少维持向外的广泛社交联系不同[27],领导者倾向于主动保持向外联系,主动推动小组协作的协商和决策进程。

从管理维护者角色来看,本研究中该角色呈现的特点与已有研究基本一致,需要补充的是,在领导者缺席的协作过程中,管理维护者常常挺身而出承担一部分引领话题走向和推动协商进程的责任,而不仅仅是“技术编辑”[11,29]。

从实质内容提供者角色来看,在以往研究中,实质内容提供者主要负责提供与内容相关的信息和知识,极少有与内容贡献无关的社交行为[11]。但本研究发现,同为实质内容提供者的用户之间经常发生微协作,这也说明在学习小组协作中,实质内容提供者并不像从前研究者所描述的那样是“闷葫芦”。学习小组的实质内容提供者之间往往存在着微协作,从保证协作质量的角度进行解释,学习小组协作中的内容编辑需要较强的结构性和专业基础,要求数名实质内容提供者之间进行分工协调;从用户本身看,学习小组中的实质内容提供者之间有相似的知识背景,具备进行交流沟通的前提。

从社交连接者角色来看,以往研究中的沟通连接型用户在在线社区协作中主动、活跃并有较大影响力[32],但学习小组协作中的社交连接者在协作行为持续性较低,仅完成社交或沟通任务,并不关注沟通结果。可以发现,学习小组的在线知识协作中,社交连接者的功能弱化,而实质内容提供者和管理维护者的作用明显增强,大部分的在线知识协作在协作用户之间没有社交关系的情况下仍然会稳定出现[1],这可能因为学习小组有较强的知识协作属性,以完成话题的协作任务为最终目标,结构化更强,协作过程中用户对社交功能的需要相对居于次位。

从边缘用户角色来看,本研究区分了初级、中等、极度三种不同边缘程度的用户,并发现极度边缘用户在所有边缘用户中的占比最高[16-17],因此维护众多边缘用户造成的知识漏洞和秩序失调,成为了学习小组协作中管理维护者角色的重要工作内容。

最后,学习小组中的用户角色并非固定,而是经常发生变化。与以往研究不同[18-19],本研究中超过 67% 的用户在不同话题的学习小组协作过程中的协作角色发生过变化。可能的解释是:第一,每个用户擅长的话题不同,他们会根据自己对话题的擅长程度调整自己的定位;第二,学习小组协作中的用户倾向于通过有目的性地尝试承担不同的协作责任来学习不同的技能或了解不同的知识;第三,在有领导者的协作周期中,领导者倾向于运用其决定权将不同的协作任务直接分配给各用户。

5.3 局限与展望

本研究的研究设计中,研究数据主要来自在线 wiki 学习协作平台的日志数据,不能囊括学习小组的全部协作行为,可能导致对学习小组协作行为的分析不够全面。未来的研究应该将学习小组线上和线下的协作行为结合起来进行探究,以提升数据的丰富程度和可解释程度,进一步深入探究用户协作角色产生的原因和不同协作模式下协作效果的差异,并尝试寻找不同协作模式的协作阶段特征与协作角色之间可能存在的复杂关系。

参考文献:

[1] FARAJ S, JARVENPAA S, MAJCHRZAK A. Knowledge collaboration in online communities[J]. Organization science, 2011, 22(5):1224-1239.

[2] BENBUNAN-FICH R, ARBAUGH J. Separating the effects of knowledge construction and group collaboration in learning outcomes of web-based courses[J]. Information & management, 2006, 43(6):778-793.

[3] ROVAI A. Sense of community, perceived cognitive learning, and persistence in asynchronous learning networks[J]. Internet & higher education, 2002, 5(4):319-332.

[4] MEANS B, TOYAMA Y, MURPHYR, et al. Evaluation of evidence-based practices in online learning: a meta-analysis and review of online learning studies[EB/OL]. [2018-02-09] https://eric.ed.gov/? id=ED505824.

[5] RAITMAN R, AUGAR N, ZHOU W. Employing wikis for online collaboration in the e-learning environment: case study[C]// International conference on information technology and applications. Washington, DC:IEEE, 2005:142-146.

[6] 李瑞, 刘金龙, 尹俊文. Wiki 在教学中的协作学习与教学管理作用[J]. 人力资源管理, 2012(5):163-163.

[7] MURRAY F, O'MAHONY S. Exploring the foundations of cumulative innovation: implications for organization science[J]. Organization science, 2007, 18(6):1006-1021.

[8] GLEAVE E, WELSER H, Lento T, et al. A conceptual and operational definition of 'social role' in online community[C]// Hawaii international conference on system sciences. Washington, DC: IEEE, 2009:1-11.

[9] KIM A. Community building on the web: secret strategies for successful online communities[M]. Berkeley: Addison-Wesley Longman Publishing, 2000.

[10] KOZINETS R. E-tribalized marketing? The strategic implications of virtual communities of consumption[J]. European management journal, 1999, 17(3):252-264.

[11] WELSER H, COSLEY D, KOSSINETS G, et al. Finding social roles in Wikipedia[C]// I-conference. New York: ACM, 2011: 122-129.

[12] GAZAN R. Seekers, sloths and social reference: homework questions submitted to a question-answering community[J]. New review of hypermedia and multimedia, 2007, 13(2): 239-248.

[13] GAZAN R. Social annotations in digital library collections[J/OL]. D-lib magazine, 2008, 14 (11/12). [2018-02-09]. http://www.dlib.org/dlib/november08/gazan/11gazan.html.

[14] PREECE J. Online communities: designing usability, supporting sociability[M]. New York: Wiley, 2000.

[15] PREECE J, MALONEY-KRICHMAR D, ABRAS C. History of online communities[M]//CHRISTENSENK, LEVINSON D. Encyclopedia of community: from village to virtual world. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003:1023-1027.

[16] TURNERT, SMITH M, Fisher D, et al. Picturing Usenet: mapping computer-mediated collective action[J]. Journal of computer-mediated communication, 2005, 10(4): JCMC1048.

[17] WELSER H, GLEAVE E, FISHER D, et al. Visualizing the signatures of social roles in online discussion groups[J]. Journal of social structure, 2007, 8(2):1-31.

[18] DE WEVER B, KEER H, SCHELLENS T, et al. Roles as a structuring tool in online discussion groups: the differential impact of different roles on social knowledge construction[J]. Computers in human behavior, 2010, 26(4):516-523.

[19] HAYTHORNTHWAITE C, HAGAR C. The social worlds of the web[J]. Annual review of information science & technology, 2005, 39(1):311-346.

[20] FULLER J, JAWECKI G, MUHLBACHER H. Innovation creation by online basketballcommunities[J]. Journal of business research, 2007, 60(1): 60-71.

[21] KOCH S, SCHNEIDER G. Effort, cooperation, and coordination in an open source software project[J]. Information systems journal, 2002, 12(1): 27-42.

[22] NONNECKE B, PREECE J. Lurker demographics: counting the silent[C]// CHI 2000 conference on human factors in computing systems. New York: ACM, 2000:73-80.

[23] ARAZY O, NOVO. Determinants of Wikipedia quality: the roles of global and local contribution inequality[C]// ACM conference on computer supported cooperative work. New York: ACM, 2010:233-236.

[24] YE Y, KISHIDA K. Toward an understanding of the motivation open source software developers[C]// International conference on software engineering. Washington, DC: IEEE, 2003:419-429.

[25] VIEGAS F, SMITH M. Newsgroup crowds and authorlines: visualizing the activity of individuals in conversational cyberspaces [C]// Hawaii international conference on system sciences. Washington, DC: IEEE, 2004.

[26] CHAN J, HAYES C, DALY E. Decomposing discussion forums and boards using user roles[C]//ICWSM. Palo Alto: AAAI, 2010 (10):215-218.

[27] CHI E, SUH B, KITTUR A, et al. Power of the few vs. wisdom of the crowd: Wikipedia and the rise of the bourgeoisie[J]. Physical review B: condensed matter, 2007, 47(47):6470-6479.

[28] ADLER B, DE ALFARO L. A content-driven reputation system for the Wikipedia[C]// International conference on World Wide Web. New York: ACM, 2007:261-270.

[29] WANG Z, ZHANG P. Examining user roles in social Q&A: the case of health topics in Zhihu.com[C]// ASIS&T meeting: creating knowledge, enhancing lives through information & technology. New York: Wiley, 2016:103.

[30] TWEET P. Brokerage and closure: an introduction to social capital [J]. Contemporary sociology, 2006, 35(5):488-489.

[31] HAUTZ J, HUTTER K, FÜLLER J, et al. How to establish an online innovation community? The role of users and their innovative content[C]// Hawaii international conference on systems science. Washington, DC: IEEE, 2010:1-11.

[32] FÜLLER J, HUTTER K, HAUTZ J, et al. User roles and contri-

butions in innovation-contest communities[J]. Journal of management information systems, 2014, 31(1):273 - 308.

[33] TORAL S, MARTINEZ-TORRES M, BARRERO F. Analysis of virtual communities supporting OSS projects using social network analysis[J]. Information and software technology, 2010, 52(3): 296 - 303.

[34] CROSS R, LASETER T, PARKER A, et al. Using social network analysis toimprove communities of practice[J]. California management review, 2006, 49(1): 32 - 60.

[35] NOLKER R, ZHOU L. Social computing and weighting to identify member roles inonline communities[C]// IEEE/WIC/ACM international conference on web intelligence 2005. Washington, DC: IEEE, 2005: 87 - 93.

[36] FISHER D, SMITH M, WELSER H. You are who you talk to: detecting roles in Usenet newsgroups[C]// Hawaii international conference on system sciences. Washington, DC: IEEE, 2006:59b.

[37] 斯科特，刘军. 社会网络分析法[M]. 重庆:重庆大学出版社, 2007.

作者贡献说明：

王哲：负责数据收集、数据分析，论文初稿撰写；

张鹏翼：负责研究设计、论文修改和完善。

User Roles and Behaviors in Learning Groups' Online Knowledge Collaboration

Wang Zhe　Zhang Pengyi

Department of Information Management, Peking University, Beijing 100871

Abstract: [**Purpose/significance**] This paper aims to explore user roles and behaviors in the learning groups' online knowledge collaboration and their collaborative features and distributions. This study will help people better understand behavioral features and distributions of collaborative user roles in the learning groups' collaboration. It will also help information service providers to provide more useful information to different users. [**Method/process**] By the methods of social network analysis (SNA) and cluster analysis, we collected 1096 collaborative log edits from an online course collaboration platform and analyzed them. [**Result/conclusion**] In learning groups' online knowledge collaboration, leaders play a significant leading role, substantial content providers focus on providing contentand have little communications with other users despite some micro-collaboration among themselves. Maintainer corrects the editing vulnerabilities and misbehavior of other roles in the collaboration, and also maintain close relationships with key users in the group. The contribution of social connectors is not quite obvious in learning groups.

Keywords: collaborative user role　learning group　online knowledge collaboration　user study　online community